

JP2001284937

Publication Title:

ANTENNA DEVICE

Abstract:

Abstract of JP2001284937

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an antenna device capable of maintaining the speech quality in mobile equipment away from a base station.
SOLUTION: A parasitic short patch antenna element 1 is located on a baseboard 100 under planar antennas 103 and 104. A distance D1 between the upper end of this parasitic short patch antenna element 1 and the upper end of the planar antenna 104 is set to be 1/2 wavelength.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-284937
(P2001-284937A)

(43) 公開日 平成13年10月12日 (2001.10.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データベース*(参考)
H 0 1 Q 1/52		H 0 1 Q 1/52	5 J 0 2 1
13/08		13/08	5 J 0 4 5
21/08		21/08	5 J 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-99504(P2000-99504)

(22) 出願日 平成12年3月31日(2000.3.31)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 中村 浄重

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(74) 代理人 100066474

弁理士 田澤 博昭 (外1名)

Fターム(参考) 5J021 AA05 AA11 AB06 BA01 CA01
HA05 HA06 JA07

5J045 AA21 AB05 DA08 FA00 HA06

LA01 NA03

5J046 AA04 AB10 UA03

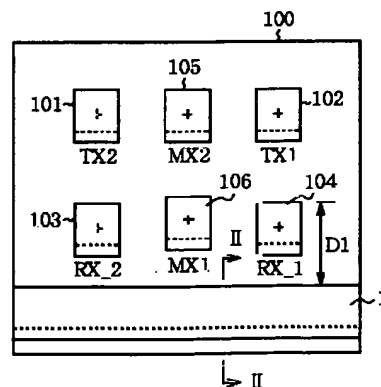
(54) 【発明の名称】 アンテナ装置

(57) 【要約】

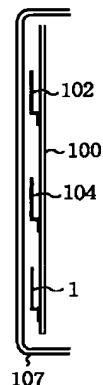
【課題】 基地局から離れた位置にある移動機の通話品質を維持できるアンテナ装置を提供する。

【解決手段】 無給電のショートパッチアンテナ素子1は平面アンテナ103及び104の下方の地板100上に配置されている。この無給電のショートパッチアンテナ素子1の上端と平面アンテナ104の上端との距離D1は1/2波長となるように設定されている。

(a)



(b)



(2) 001-284937 (P2001-284937A)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 垂直方向に立設される地板と、該地板に配置され移動機からの送信波を受信する少なくとも1つの給電アンテナ素子と、該給電アンテナ素子の下方に配置された無給電のショートパッチアンテナ素子とを備え、前記無給電のショートパッチアンテナ素子の上端と前記給電アンテナ素子の上端とは1/2波長の距離をもって離間していることを特徴とするアンテナ装置。

【請求項2】 1つの無給電のショートパッチアンテナ素子は複数の給電アンテナ素子の下方に配置されていることを特徴とする請求項1記載のアンテナ装置。

【請求項3】 複数の給電アンテナ素子は地板の表面上に近接配置され、該給電アンテナ素子間には無給電素子が配置されかつ垂直方向に延在していることを特徴とする請求項1または請求項2記載のアンテナ装置。

【請求項4】 地板に無給電素子を固定する金属固定部をさらに含み、該金属固定部は前記無給電素子に誘起される電界方向と直交する方向に前記無給電素子から突出していることを特徴とする請求項3記載のアンテナ装置。

【請求項5】 金属固定部と地板とは絶縁されていることを特徴とする請求項4記載のアンテナ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、屋内に設置されるタイプの無線基地局に用いられるアンテナ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図12(a)及び図12(b)は従来のアンテナ装置における平面アンテナの配置構成を示す図であり、図12(a)は正面図であり、図12(b)は側面図であり、図13(a)及び図13(b)は図12(a)及び図12(b)に示したアンテナ装置における平面アンテナの取付構造を拡大して示す図であり、図13(a)は図12(a)のI-I線断面図であり、図13(b)は平面アンテナの平面図であり、図14は従来のアンテナ装置の構成を示すブロック図である。図において100は屋内の壁面に沿って固定されかつ後述の各平面アンテナを支持する矩形の地板であり、101~106は地板100上に所定の間隔をもって配置された平面アンテナであり、107は例えばABS樹脂等の材料で構成されたカバーである。

【0003】地板100の上方の角部近傍には、送信用アンテナとしての平面アンテナ101及び102が配置されており、上記平面アンテナ101及び102は利得低下を防止するために地板100の縁部からそれぞれ所定の距離だけ離間している。また、地板100の下方の角部近傍には、受信用アンテナとしての平面アンテナ103及び104が配置されており、上記平面アンテナ103及び104は利得低下及び他のアンテナ素子からの

影響を排除できる距離だけ地板100の縁部あるいは互いに離間している。特に、受信用アンテナとしての平面アンテナ103及び104は、後述のダイバーシティアンテナとして機能するために、互いに影響しない距離だけ離間している。さらに、上記平面アンテナ101と平面アンテナ102との間及び平面アンテナ103と平面アンテナ104の間には、基地局の通信に対して妨害波となる電波をサーチする干渉波検出用アンテナとしての平面アンテナ105及び106が配置されている。

【0004】平面アンテナ101~106は寸法差を除き、共通する形状を有していることから、平面アンテナ104を例にとり、その形状を説明する。平面アンテナ104は、図13(a)及び図13(b)に示すように、地板100の表面に対して所定の間隔をもって平行に配された放射導体部104aと、地板100の表面に接触した接地導体部104bと、両導体部を連絡する屈曲部104cとから概略構成されている。放射導体部104aはRFコネクタ110を有する支持部材111を通じて給電される構成となっており、放射導体部104aの先端部には放射導体部104aと地板100との離間距離Hを一定に維持するための絶縁スペーサ112が地板100との間に取付けられている。接地導体部104bは地板100に対してリベット113により簡易に取付けられている。なお、地板100の一面には導体パターン(図示せず)が形成されている。

【0005】放射導体部104aの長さL1はそのアンテナの使用周波数によって決められ、屈曲部104cから給電点Pまでの長さL2はインピーダンスが50Ωとなるように設定され、接地導体部104bの幅Wは利得によって決められる。

【0006】平面アンテナ(TX1)101及び平面アンテナ(TX2)102は、図14に示すようにそれぞれ異なる周波数の信号で送信する第1送信機120及び第2送信機121に接続された送信用アンテナである。平面アンテナ(RX1)103は、図14に示すようにアンプ122を介して第1受信機123と第2受信機124とに分岐して接続されており、平面アンテナ(RX2)104は、図14に示すようにアンプ125を介して第3受信機126と第4受信機127とに分岐して接続されている。平面アンテナ(MX1)105はアンプ機能と周波数変換機能を備えた素子128を介して第1受信機123と第3受信機126とに分岐して接続されており、これら第1受信機123と第3受信機126は第1合成機129に接続されている。また、平面アンテナ(MX2)106はアンプ機能と周波数変換機能を備えた素子130を介して第2受信機124と第4受信機127とに分岐して接続されており、これら第2受信機124と第4受信機127は第2合成機131に接続されている。

【0007】このようなアンテナ装置では、第1送信機

(3) 001-284937 (P2001-284937A)

120と第2送信機121とで異なる送信周波数を使用しており、これらの送信周波数は上記受信機123、124、126及び127の受信周波数とも異なる。

【0008】次に動作について説明する。まず、干渉波検出用アンテナである平面アンテナ105により、基地局周辺で送信される信号が受信されると、この受信信号は素子128で増幅され、周波数変換処理されて第1受信機123及び第3受信機126に送られ、その信号の周波数が上記第1送信機120及び第2送信機121の各送信信号の周波数と等しい場合には、混信を回避するため、該当した周波数の送信信号の使用が禁止される。

【0009】次に、使用可能な周波数で送信を開始する。この場合には、送信信号の1周期を例えば3分割し、1つの周波数を3回線に振り分けることで時分割による通信(TDMA)が可能になる。このアンテナ装置では2つの送信機120及び121を用いており、両周波数が使用可能であればそれぞれ3回線を確保できることから、アンテナ装置全体で計6回線分の通信を並行して確保することが可能である。この時分割による通信は受信の場合にも適用することが可能である。

【0010】次に、受信を行う場合には、受信信号を同時に2つの平面アンテナ103及び104でそれぞれ受信し、その受信信号をアンプ122及び125でそれぞれ増幅し、その増幅した信号を第1受信機123及び第3受信機126を経由し、位相を合わせて第1合成機129で合成する。これは受信感度を向上させるダイバーシティ技術を採用したものである。

【0011】上記受信アンテナとしての平面アンテナ103及び104の垂直方向の放射パターンは、例えば図15に示すように前方への指向性利得のみならず、上方及び下方への指向性利得に優れている。

【0012】ところで、このようなアンテナ装置は、図16に示すように建築構造体132内の壁面の上部に取付けられる無線基地局133内に使用されるものであるため、基地局133に近接した位置にある移動機aと基地局133から離れた位置にある移動機bとが当該基地局133を利用して通信を行う場合がある。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、移動機bからの送信波は基地局133からの距離に比例して空間伝搬損失により大きく減衰するため、移動機aからの送信波が移動機bからの送信波に対して干渉波となり、移動機bの通話品質が低下するという課題があった。

【0014】この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、基地局から離れた位置にある移動機の通話品質を維持できるアンテナ装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】この発明に係るアンテナ装置は、垂直方向に立設される地板と、該地板に配置さ

れ移動機からの送信波を受信する少なくとも1つの給電アンテナ素子と、該給電アンテナ素子の下方に配置された無給電のショートパッチアンテナ素子とを備え、前記無給電のショートパッチアンテナ素子の上端と前記給電アンテナ素子の上端とは1/2波長の距離をもって離間していることを特徴とするものである。

【0016】この発明に係るアンテナ装置は、1つの無給電のショートパッチアンテナ素子を複数の給電アンテナ素子の下方に配置したことを特徴とするものである。

【0017】この発明に係るアンテナ装置は、複数の給電アンテナ素子を地板の表面上に近接配置し、該給電アンテナ素子間に無給電素子を配置したことを特徴とするものである。

【0018】この発明に係るアンテナ装置は、地板に無給電素子を固定する金属固定部をさらに含み、該金属固定部を前記無給電素子に誘起される電界方向と直交する方向に前記無給電素子から突出させたことを特徴とするものである。

【0019】この発明に係るアンテナ装置は、金属固定部と地板とを絶縁したことを特徴とするものである。

【0020】

【実施の形態】以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態1. 図1(a)及び図1(b)は、この発明に係るアンテナ装置の実施の形態1を示す図であり、図1(a)は平面図であり、図1(b)は側面図であり、図2は、図1(a)のII-II線断面図であり、図3(a)及び図3(b)は、図1(a)及び図1(b)に示したアンテナ装置における給電アンテナ素子と無給電のショートパッチアンテナ素子との位置関係及び電界分布を説明するための図であり、図3(a)は両素子を拡大して示す側面図であり、図3(b)は無給電のショートパッチアンテナ素子の下方からの電磁波の電界分布を示すグラフであり、図4(a)及び図4(b)は、図1(a)及び図1(b)に示したアンテナ装置の下方からの電磁波で誘起される電界の時間変化を示す図であり、図4(a)は給電アンテナ素子に誘起される電界の時間変化を示すグラフであり、図4(b)は無給電のショートパッチアンテナ素子に誘起される電界の時間変化を示すグラフであり、図5は、図1(a)及び図1(b)に示したアンテナ装置における受信アンテナの垂直方向の放射パターンを示す特性図である。この実施の形態1の構成要素のうち図12から図14に示した従来のアンテナ装置の構成要素と共通するものについては同一符号を付し、その部分の説明を省略する。

【0021】図において1は受信アンテナとしての平面アンテナ103及び104の下方の地板100上に配置された無給電のショートパッチアンテナ素子である。この無給電のショートパッチアンテナ素子1は、地板100の左右端部間をその下縁部に沿って延在する長尺部材

(4) 001-284937 (P2001-284937A)

であり、その取付構造は給電部を有しない点を除き、図2に示すように平面アンテナ101～106の取付構造と同一である。即ち、無給電のショートパッチアンテナ素子1は、地板100の表面に対して所定の間隔をもって平行に配された放射導体部1aと、地板100の表面に接地した接地導体部1bと、両導体部を連絡する屈曲部1cとから概略構成されている。放射導体部1aの先端部には放射導体部1aと地板100との離間距離Hを一定に維持するための絶縁スペーサ112が地板100との間に取付けられている。接地導体部1bは地板100に対してリベット113により簡易に取付けられている。

【0022】また、無給電のショートパッチアンテナ素子1の上端（放射導体部1aの先端）と平面アンテナ104の上端（放射導体部104aの先端）との距離D1は、図3（a）に示すように1/2波長となるように設定されている。平面アンテナ104の放射導体部104aの長さL1が1/4波長であれば、無給電のショートパッチアンテナ素子1の放射導体部1aの先端から平面アンテナ104の放射導体部104aの基端（屈曲部104cの位置に相当）までの距離D2も1/4波長に設定されることになる。このような設定は平面アンテナ103についても同様に行われる。上記のように距離D1を1/2波長に設定した場合には、アンテナ装置の下方からの電磁波の電界分布は図3（b）に示すようになり、当該電磁波で例えば平面アンテナ104に誘起される電界の時間変化及び当該電磁波で無給電のショートパッチアンテナ素子1に誘起される電界の時間変化は図4（a）及び図4（b）に示すようになる。これらのグラフから明らかなように、上記2つの電界は互いに打ち消し合う逆相の関係になっていることがわかる。即ち、無給電のショートパッチアンテナ素子1を平面アンテナ103及び104の下方に距離D1だけ離して設けることで平面アンテナ103及び104の下方の電界を打ち消すことができる。これは平面アンテナ103及び104の下方域の指向性利得を低下させることを意味する。また、無給電のショートパッチアンテナ素子1に誘起される電界は平面アンテナ103及び104の上方域及び前方域の指向性利得に影響を及ぼすものではない。図5は平面アンテナ103及び104等の受信アンテナの垂直方向の放射パターンを示す特性図であるが、この放射パターンは無給電のショートパッチアンテナ素子1を持たなかった図15の受信アンテナの垂直方向の放射パターンと比べて、下方域Uの指向性利得が低下している。

【0023】このアンテナ装置における基本的な動作は従来のアンテナ装置における動作と同一である。

【0024】従来のアンテナ装置を備えた基地局から離れた位置で移動機bが当該基地局を利用して通信をしている場合に、当該基地局の下方位置にある移動機aが当該基地局を利用して通信を開始するとき、従来のアンテナ

装置では下方域Uの指向性利得が上方域や前方域の指向性利得と同様に優れていたため、基地局の下方位置にある移動機aからの送信波は基地局から離れた位置にある移動機bからの送信波の干渉波となり、移動機bの通信が妨害されることがあった。

【0025】しかし、この実施の形態1に係るアンテナ装置では無給電のショートパッチアンテナ素子1により下方域Uの指向性利得を低下させているので、アンテナ装置の下方に近接した移動機aからの送信波による他の移動機への干渉を軽減し、アンテナ装置から離れた位置にある移動機bとの通話品質の低下を防止できることから基地局のサービスエリアを拡大することができる。

【0026】また、この実施の形態1では、無給電のショートパッチアンテナ素子1を長尺部材とし、これを平面アンテナ103及び104の双方の下方位置を繋ぐように水平方向に配置している。逆に、平面アンテナ103及び104は1つの無給電のショートパッチアンテナ素子1を共有している。このように1つの無給電のショートパッチアンテナ素子1を複数の給電アンテナ素子である平面アンテナ103及び104で共有させることにより、平面アンテナ103及び104ごとに個別の無給電のショートパッチアンテナ素子1を配置する必要がなく、組付作業の効率化を図ることができる。なお、平面アンテナ103及び104ごとに無給電のショートパッチアンテナ素子1を配置しても上述のような平面アンテナ103及び104の下方域Uの指向性利得の低下という効果を得ることができることは言うまでもない。

【0027】なお、この実施の形態1では、干渉波検出用アンテナとしての一方の平面アンテナ105を受信アンテナとしての平面アンテナ103及び104よりも無給電のショートパッチアンテナ素子1から若干離している。これは平面アンテナ105による干渉波検出が無給電のショートパッチアンテナ素子1側の影響を受けないようにするためである。他方の平面アンテナ106も上記平面アンテナ105のシフトに伴い、両者が互いに影響を受けない距離を維持するために上方へシフトさせている。

【0028】実施の形態2. 図6（a）及び図6（b）は、この発明に係るアンテナ装置の実施の形態2を示す図であり、図6（a）は平面図であり、図6（b）は側面図である。この実施の形態2の構成要素のうち実施の形態1の構成要素と共通するものについては同一符号を付し、その部分の説明を省略する。

【0029】図において2は送信アンテナとしての平面アンテナ101とこれと地板100の表面上で隣り合う干渉波検出用アンテナとしての平面アンテナ105との間、及び受信アンテナとしての平面アンテナ103とこれと地板100の表面上で隣り合う干渉波検出用アンテナとしての平面アンテナ106との間に配置された無給電素子である。3は無給電素子2と同様に、送信アンテナ

(5) 001-284937 (P2001-284937A)

ナとしての平面アンテナ102とこれと地板100の表面上で隣り合う干渉波検出用アンテナとしての平面アンテナ105との間、及び受信アンテナとしての平面アンテナ104とこれと地板100の表面上で隣り合う干渉波検出用アンテナとしての平面アンテナ106との間に配置された無給電素子（以下、ダイポール素子とも言う）である。これら無給電素子2及び3は1波長の長さを有する金属製の長尺板であり、垂直方向に立設される地板100上に例えば発泡スチロール等の電気絶縁材料から構成されるスペーサ（図示せず）を介して固定されている。このため、無給電素子2及び3は垂直方向に延在している。無給電素子2及び3と地板100を電気的に接続した場合、無給電素子2及び3に誘起される電界分布において、地板との接続部分の電位がゼロの電界分布のみに限られるため、無給電素子2及び3による放射パターン劣化改善の効果が低減してしまう。これを回避するため無給電素子2及び3は地板100と導通しないように絶縁する。

【0030】このアンテナ装置における基本的な動作は実施の形態1に係るアンテナ装置における動作と同一である。

【0031】1つの平面アンテナの水平方向の放射パターンを見ると、理想的には、電界方向（図6（a）に示す矢印A1方向）に合わせてアンテナの長さ方向（以下、アンテナ方向という）を向けたときの利得である主偏波の放射パターンのピーク利得と、電界方向に交差させる方向にアンテナを向けたときの利得である交差偏波の放射パターンのピーク利得とがほぼ同じレベルになっている。しかし、このような平面アンテナを複数個、サイズの限られた地板上に近接配置した場合には、1波長以下の離間距離で隣接する他の素子の影響により交差偏波の利得が低下してしまう。

【0032】この実施の形態2では、両平面アンテナ105及び106と他の平面アンテナとを仕切る無給電素子2及び3を設けることにより、互いに及ぼす影響が低減するため、各平面アンテナ101～106の水平方向の放射パターンの劣化を改善することができる。

【0033】従って、この実施の形態2では、サイズの小さな地板上に複数の平面アンテナを近接配置しても平面アンテナの水平方向の放射パターンの劣化を改善し、単独配置された平面アンテナの特性を維持することができるので、このような平面アンテナからなるアンテナ装置の小型化を図ることができる。

【0034】なお、この実施の形態2では、例えば1つの無給電素子2を複数の平面アンテナで共有させることにより、各平面アンテナごとに個別の無給電素子を配置する必要がなく、組付作業の効率化を図ることができる。

【0035】実施の形態3。図7（a）及び図7（b）は、この発明に係るアンテナ装置の実施の形態3を示す

図であり、図7（a）は平面図であり、図7（b）は側面図であり、図8は、図7（a）に示した無給電素子を拡大して示す平面図であり、図9は図8に示した金属固定部を拡大して示す平面図であり、図10は、図8に示した金属固定部の取付構造を示す断面図であり、図11は、図7（a）のXI-XI線断面図である。

【0036】この実施の形態3の特徴は、実施の形態2における無給電素子2及び3の中央部を金属固定部4及び5により地板100上に固定する取付構造において、当該金属固定部4及び5を無給電素子2及び3から当該無給電素子2及び3に誘起される電界方向（図7（a）に示す矢印A1方向）と直交する方向（例えば図7（a）に示す矢印A2方向）に突出させた点にある。即ち、金属固定部4及び5を無給電素子2及び3の一部に直接設けると、1波長の長さを有する無給電素子2及び3をそれぞれ分断することになり、電界を乱し、無給電素子2及び3の給電アンテナ素子に対する劣化改善特性を低下させることになる。このため、金属固定部4及び5を無給電素子2及び3から電界方向と直交する方向（例えば図7（a）に示す矢印A2方向）に突出させたことで、金属固定部4及び5の影響が無給電素子2及び3に及ぼすことがないため、無給電素子2及び3の給電アンテナ素子に対する劣化改善特性を維持することができる。

【0037】金属固定部4及び5は互いに相手の左右対称形となっており、基本構造は同一である。例えば、金属固定部5は、図10に示すように、無給電素子3の側縁中央部から矢印A3方向に延びる垂直腕部5aと、この垂直腕部5aの下端から矢印A2方向に延びかつ地板100に接地する接地部5bと、この接地部5bを地板100に固定するリベット5cとから概略構成されている。金属固定部5の接地部5bは上述のように地板100に接地しているが、この接地部5bの周囲の地板100には、図9に示すように、地板100の表面に設けられている例えば銅箔からなる導電パターン（図示せず）を削って形成した絶縁用スリット6が形成されている。この絶縁用スリット6により、無給電素子3は地板100に対して電気的絶縁を保つことができるので、金属固定部5による無給電素子3の放射パターン劣化改善効果の低減を防止することができる。この点についても無給電素子2は上記無給電素子3と同一の構造を有している。

【0038】また、無給電素子3の両端部には取付孔7及び8が形成されており、地板100には上記取付孔7及び8が対向する位置に同じく取付孔100a及び100bが設けられている。無給電素子3側の取付孔7及び8と地板100側の取付孔100a及び100bとは耐振動用スペーサ9及び10により連結されている。無給電素子3はその中央部で金属固定部5により支持されており、地板100に振動が伝わった場合には無給電素子

(6) 001-284937 (P2001-284937A)

3も振動し、無給電素子3が構造的に破壊する可能性がある。これを避けるために、この実施の形態3では、上述の耐振動用スペーサ9及び10により無給電素子3の振動を抑制している。なお、耐振動用スペーサ9及び10を構成する材料としては、電気絶縁材料であれば如何なる材料も使用可能である。この点についても無給電素子2は上記無給電素子3と同一の構造を有している。

【0039】このアンテナ装置における基本的な動作は実施の形態2に係るアンテナ装置における動作と同一である。

【0040】以上のように、この実施の形態3では、金属固定部4及び5を無給電素子2及び3から電界方向と直交する方向に突出させたことで、金属固定部4及び5の無給電素子2及び3への影響を抑制できるので、無給電素子2及び3による給電アンテナ素子に対する劣化改善特性を維持することができる。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、無給電のショートパッチアンテナ素子を給電アンテナ素子の下方位置に1/2波長だけ離間させて配置したことにより、地板の下方からの電磁波で誘起される上記給電アンテナ素子の電界と上記無給電のショートパッチアンテナ素子電界とが逆相になり互いに打ち消し合うことから、アンテナ装置の下方への指向性利得を小さくすることができる。これにより地板の下方からの電磁波を受けにくくなるので、アンテナ装置の下方に近接した移動機からの送信波による他の移動機への干渉を軽減し、アンテナ装置から離れた位置の移動機との通話品質の低下を防止できることから基地局のサービスエリアを拡大することができる。

【0042】この発明によれば、1つの無給電のショートパッチアンテナ素子を複数の給電アンテナ素子で共有させることにより、各給電アンテナ素子ごとに個別の無給電のショートパッチアンテナ素子を配置する必要がなく、組付作業の効率化を図ることができる。

【0043】この発明によれば、近接配置された給電アンテナ素子間に無給電素子を配置したことにより、1波長以下の間隔で近接配置された場合に、周囲に配置された他の素子の影響により生じる水平方向の放射パターンの劣化を改善することができる。従って、近接配置しても給電アンテナ素子の水平方向の放射パターンが劣化せず、単独配置された給電アンテナ素子の特性を維持できるので、このような給電アンテナ素子からなるアンテナ装置の小型化を図ることができる。

【0044】この発明によれば、地板に無給電素子を固定する金属固定部をさらに含み、該金属固定部を前記無給電素子に誘起される電界方向と直交する方向に前記無給電素子から突出させたことにより、金属固定部の無給電素子への影響を抑制できるので、無給電素子による給電アンテナ素子の水平方向の放射パターンの劣化改善特

性を維持することができる。

【0045】この発明によれば、金属固定部と地板とを絶縁したことにより、無給電素子に誘起される電界分布の制約をなくすることができるので、無給電素子による給電アンテナ素子の水平方向の放射パターンの劣化改善特性を最大限に利用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明に係るアンテナ装置の実施の形態1を示す図であり、図1(a)は平面図であり、図1(b)は側面図である。

【図2】 図1(a)のI-I線断面図である。

【図3】 図1(a)及び図1(b)に示したアンテナ装置における給電アンテナ素子と無給電のショートパッチアンテナ素子との位置関係及び電界分布を説明するための図であり、図3(a)は両素子を拡大して示す側面図であり、図3(b)は無給電のショートパッチアンテナ素子の下方からの電磁波の電界分布を示すグラフである。

【図4】 図1(a)及び図1(b)に示したアンテナ装置の下方からの電磁波で誘起される電界の時間変化を示す図であり、図4(a)は給電アンテナ素子に誘起される電界の時間変化を示すグラフであり、図4(b)は無給電のショートパッチアンテナ素子に誘起される電界の時間変化を示すグラフである。

【図5】 図1(a)及び図1(b)に示したアンテナ装置における受信アンテナの垂直方向の放射パターンを示す特性図である。

【図6】 この発明に係るアンテナ装置の実施の形態2を示す図であり、図6(a)は平面図であり、図6(b)は側面図である。

【図7】 この発明に係るアンテナ装置の実施の形態3を示す図であり、図7(a)は平面図であり、図7(b)は側面図である。

【図8】 図7(a)に示した無給電素子を拡大して示す平面図である。

【図9】 図8に示した金属固定部を拡大して示す平面図である。

【図10】 図8に示した金属固定部の取付構造を示す断面図である。

【図11】 図7(a)のX-X線断面図である。

【図12】 従来のアンテナ装置における平面アンテナの配置構成を示す図であり、図12(a)は正面図であり、図12(b)は側面図である。

【図13】 図12(a)及び図12(b)に示したアンテナ装置における平面アンテナの取付構造を拡大して示す図であり、図13(a)は図12(a)のI-I線断面図であり、図13(b)は平面アンテナの平面図である。

【図14】 従来のアンテナ装置の構成を示すブロック図である。

(7) 001-284937 (P2001-284937A)

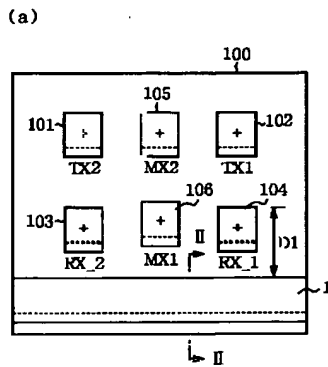
【図15】 図12(a)及び図12(b)に示した従来のアンテナ装置における受信アンテナの垂直方向の放射パターンを示す特性図である。

【図16】 従来のアンテナ装置の課題を説明するための模式図である。

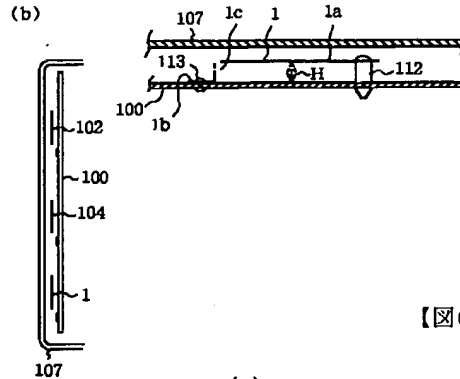
【符号の説明】

1 無給電のショートパッチアンテナ素子、2、3 無給電素子、4、5 金属固定部、6 絶縁用スリット、7、8 取付孔、9、10 耐振動用スペーサ。

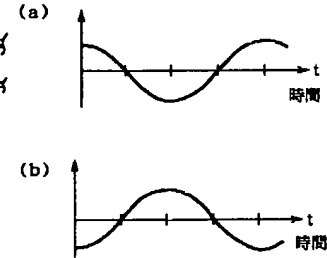
【図1】



【図2】



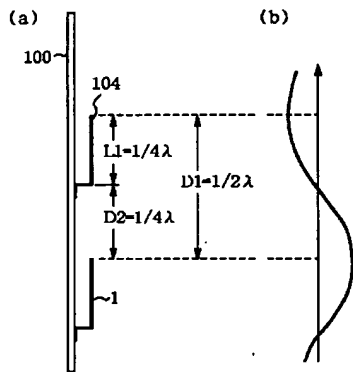
【図4】



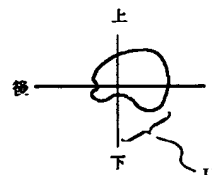
【図6】

【図8】

【図3】



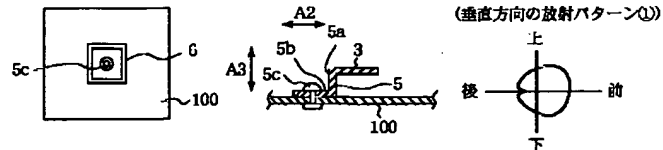
【図5】



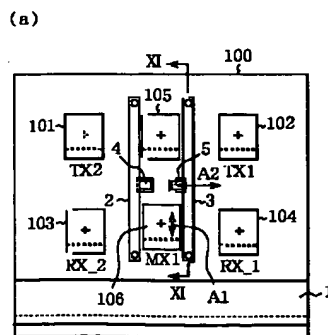
【図9】

【図10】

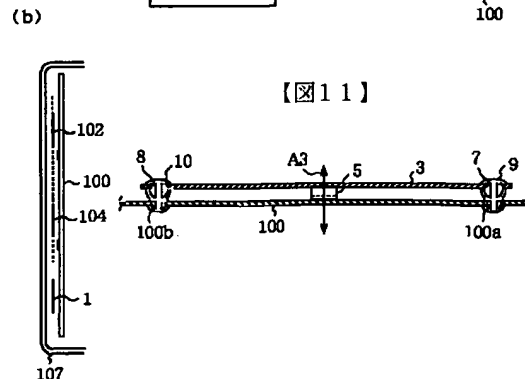
【図15】



【図7】

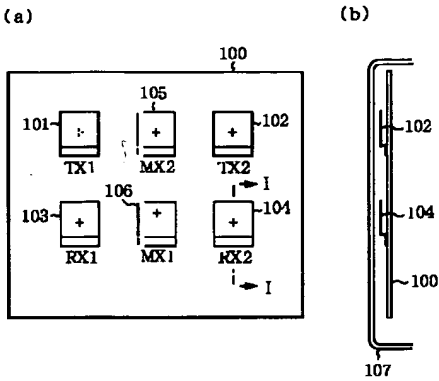


【図11】

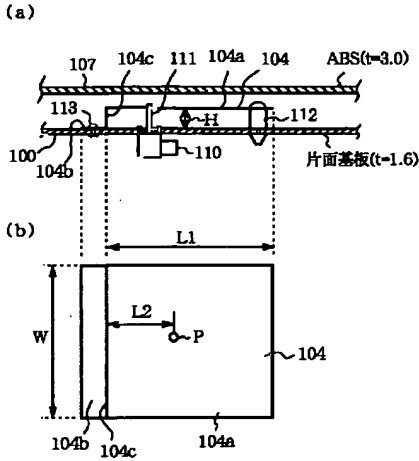


(8) 001-284937 (P2001-284937A)

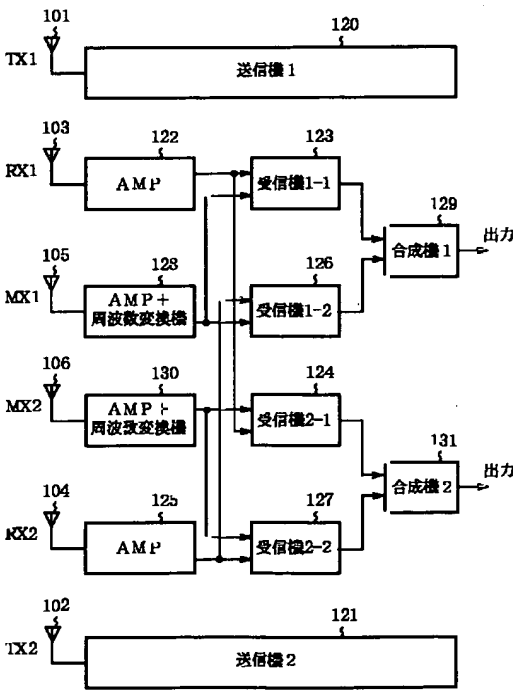
【図12】



【図13】



【図14】



【図16】

